



Causas de accidentalidad laboral en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. 2019 a 2022.

Erika Yulie Durango Bedoya

Sirly Jimena Londoño Higueta

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

mayo de 2024

Causas de accidentalidad laboral en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. 2019 a 2022

Erika Yulie Durango Bedoya

Sirly Jimena Londoño Higueta

Trabajo de Grado Presentado como requisito para optar al título de Administrador en  
Seguridad y Salud en el Trabajo

Asesora

Ana Luz Loaiza Valencia

Magister en Demografía

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Antioquia y Chocó

Sede Bello (Antioquia)

Programa Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo

Mayo de 2024

### **Dedicatoria**

El presente trabajo es dedicado a nosotras mismas, ya que este es resultado de nuestros esfuerzos por sacar nuestros estudios adelante, por lograr una meta planteada y ser mejores.

## **Agradecimientos**

Agradecemos a los docentes de Uniminuto por haber aportado y alimentado el conocimiento en nuestro proceso de formación, especialmente a la Docente Ana Luz Loaiza Valencia, que con su paciencia y apoyo para la estructuración de este documento ha permitido la realización del trabajo de grado.

A la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S por el aporte valioso para la realización de esta investigación de trabajo, confiando en nosotras el manejo de la información y permitiendo realizar el trabajo de investigación dentro de las instalaciones.

Y, por supuesto, el agradecimiento al Coordinador de Seguridad y Salud en el Trabajo de la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S que fue de gran ayuda y apoyo para nosotras como estudiantes nos apoyó, nos guio, y nos enseñó cómo es realmente el campo laboral en una organización, como es realmente la perspectiva que debemos de tener de nuestra carrera en el campo laboral, sin su apoyo y colaboración no habría sido posible llevar a cabo la culminación de nuestro proyecto de grado.

## Contenido

### Tabla de contenido

Lista de Tablas .....	6
Lista de Figuras.....	7
Lista de Anexos.....	8
Resumen.....	9
Palabras Clave:.....	9
Abstract .....	10
Keyword:.....	10
Introducción .....	11
1.    Formulación del Problema.....	12
1.1.    Pregunta de Investigación.....	14
2.    Justificación .....	15
3.    Objetivos.....	17
3.1    Objetivo General.....	17
3.2    Objetivos Específicos.....	17
4.    Marco Referencial.....	18
4.1    Estado del Arte.....	18
4.2    Marco Legal .....	20
4.3    Marco Teórico.....	21
5.    Metodología .....	23
6.    Resultados .....	25
6.1 Características Sociodemográficas de la Población Trabajadora Accidentada .25	
6.2 Causas de la Accidentalidad en la Empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. ....	30
6.3 Comportamiento de la Accidentalidad en la Empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. ....	34
6.4 Análisis de las Causas de la Accidentalidad .....	38
6.5 Estrategia para la Reducción de la Accidentalidad en Empresa Ingeniería & contratos S.A.S.....	41
7.    Conclusiones .....	42
Referencias.....	44
Anexos .....	47

### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> Cargo de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S, según la antigüedad, 2019 - 2022 .....	25
<b>Tabla 2</b> Lugar de residencia de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S, según su antigüedad, 2019 – 2022.....	266
<b>Tabla 3</b> Asociación del agente con los accidentes laborales.....	30
<b>Tabla 4</b> Asociación entre la naturaleza y los accidentes laborales .....	31
<b>Tabla 5</b> Tipo de accidente .....	32
<b>Tabla 6</b> Días de ocurrencia de los accidentes laborales .....	34
<b>Tabla 7</b> Estado civil de los trabajadores accidentados.....	35
<b>Tabla 8</b> Escolaridad de los trabajadores accidentados .....	35
<b>Tabla 9</b> Antigüedad laboral de los trabajadores accidentados .....	36
<b>Tabla 10</b> Parte del cuerpo afectada con el accidente laboral .....	37
<b>Tabla 11</b> Factores de riesgo presentes durante los accidentes laborales.....	37

## Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> Estado civil de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos, de acuerdo a su edad, 2019 – 2022. ....	27
<b>Figura 2</b> Escolaridad de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos, de acuerdo con su género, 2019 – 2022.....	29
<b>Figura 3</b> Grafica porcentual de la variable agente con el total de accidentes.....	39
<b>Figura 4</b> Grafica porcentual de la variable estado civil con el total de accidentes.....	39
<b>Figura 5</b> Grafica porcentual de la variable escolaridad con el total de accidentes.....	40

## Lista de Anexos

<b>Anexo 1</b> Base de datos de los trabajadores accidentados, 2019 – 2022, empresa Ingeniería & Contratos.....	47
<b>Anexo 2</b> Salida del modelo estadístico SPSS .....	47



## **Resumen**

Por medio de un análisis a la accidentalidad presentada durante los años 2019, 2020, 2021 y 2022 en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S se pretende identificar cuáles fueron las principales causas que dieron origen a la ocurrencia de estos eventos y el impacto que tuvieron sobre la población trabajadora en este lapso de tiempo.

Después de realizado este análisis se busca ver la trazabilidad del comportamiento que ha tenido durante los 4 años de estudio; resaltando las buenas prácticas que la empresa utilizó para la reducción y que estas sean un aporte importante para la gestión de la seguridad y salud en el trabajo de empresas similares.

### **Palabras Clave:**

Accidentes, peligros, riesgos, factores de riesgo, causas, consecuencias.

### **Abstract**

Through an analysis of the accidents presented during the years 2019, 2020, 2021 and 2022 in the company Ingeniería & Contratos S.A.S, it is intended to identify the main causes that gave rise to the occurrence of these events and the impact they had on the working population in this period of time.

After carrying out this analysis, we seek to see the traceability of the behavior that has occurred during the 4 years of study; highlighting the good practices that the company used for reduction and that these are an important contribution to the management of safety and health at work in similar companies.

**Keyword:**

Accidents, dangers, risks, risk factors, causes, consequences.

## **Introducción**

La accidentalidad laboral puede entenderse como los eventos laborales que producen daños o alteraciones en el individuo, estos accidentes en el trabajo se producen por una o por un conjunto de diversas actuaciones, que pueden ser previamente reconocidas y dominadas, a través de la identificación y prevención de las causas, que son relevantes en la materialización de dichos accidentes.

De acuerdo a la información anterior, el enfoque de esta investigación va dirigido a establecer cuáles son las causas más frecuentes de los AT (Accidentes de trabajo), de un periodo determinado, en especial las que se presentan con mayor frecuencia en empresas del sector construcción, aportando al establecimiento de estrategias que permitan la promoción y prevención en los lugares de trabajo, que contribuyan a la disminución de la accidentalidad laboral en las organizaciones.

El principal interés de la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S es encontrar las causas de la accidentalidad laboral que generan los accidentes revisando detalladamente los actos y condiciones inseguros, realizar mecanismos necesarios para el mejoramiento y minimización de los riesgos.

## 1. Formulación del Problema

La empresa Ingeniería y Contratos S.A.S, es una empresa ubicada en la ciudad de Medellín (Colombia), fue constituida en el año 1987, la actividad económica es la Construcción de otras obras de ingeniería civil, Tecnología sin zanja, Alquiler y venta de equipo y maquinaria la empresa maneja un promedio anual entre 400 y 500 empleados los cuales están distribuidos entre el área administrativa y operativa, dentro de sus actividades se encuentran:

Obras civiles de: Acueducto, alcantarillado, obras Hidráulicas, edificación, movimientos de Tierra, urbanismo, vías, puentes y aeropuertos.

Obra en tecnología sin zanja: Limpieza de tuberías mediante lavado con chorro a presión y succión de residuos; televisación de redes y acometidas; fresado, corte y demolición con robot de obstrucciones en tuberías; reparación puntual de daños en tuberías usando resina epóxica aplicada con Robot | Packer | Manualmente; pipe Bursting; primus Line; sliplining; topos para instalación de redes en cruces cortos; CIPP-UV (redes) y CIPP calor (acometidas); Microtúnel - Pipe 006Aacking y Túneles manuales; perforación Horizontal Dirigida (PHD); detección de redes, Estructuras Subterráneas o Interferencias; taponamiento, Bombeo y Manejo de aguas; limpieza mecánica de tuberías; sello de Filtraciones en Estructuras Subterráneas ;y rehabilitación de Pozos.

Alquiler y Venta de equipo y Maquinaria: La empresa cuenta con una alta gama en equipo y maquinaria, representada en un excelente servicio de alquiler y venta, asesoría en movimiento de tierras o lo requerido por los clientes en el sector civil cuenta con marcas de prestigio y reconocimiento en el mercado, brindando respaldo, eficiencia y confianza en el desarrollo de obras que suplan las necesidades de los clientes, convirtiéndonos en su compañía aliada.

Las actividades que desarrolla la empresa por su nivel de riesgo hacen que sus trabajadores estén expuestos a distintos y elevados peligros, razón por la cual su nivel de riesgo en la mayoría de los casos es clase V (riesgo máximo). Dentro de los riesgos asociados al desarrollo de las actividades en la empresa los más representativos son: caídas desde alturas, atrapamiento por derrumbes de tierras, asfixia por exposición a trabajos en espacios confinados, golpes con maquinaria pesada y equipos utilizados para la construcción, atropellamientos por exposición a circulación en vías alto flujo vehicular, cortes por manipulación de sierras eléctricas, pulidoras, amputaciones por atrapamiento por equipos o equipos que se mueven, y lesiones distintas por exposición a riesgo mecánico, en su mayoría generadores de accidentes laborales.

Analizando la accidentalidad que ha tenido la empresa entre los años 2019 a 2022 se encuentra que han sucedido 195 accidentes calificados como de origen laboral donde los factores de riesgos se dieron origen a estos accidentes fueron; Accidente de Tránsito 2 , Riesgo Biológico 4 , Riesgo Biomecánico 27 , Fenómenos Naturales 3 , Locativo 44 , Mecánico 97 , Riesgo Publico 2, Riesgo Químico 10, Trabajo en Alturas 2 , así mismo la accidentalidad presenta que en el año 2019 hubo 60 accidentes , 2020 hubo 57 accidentes, 2021 hubo 49 accidentes, 2022 hubo 29 accidentes.

De acuerdo a lo anterior se requiere hacer un análisis para identificar las causas y la descripción sociodemográfica de los trabajadores accidentados y cuál es el ambiente más propicio a accidentarse, en qué tipo de cargos los trabajadores sufrieron más eventos calificados como accidente de trabajo y cuáles de estos accidentes fueron lo más severos afectado la parte económica de la empresa y la integridad de los trabajadores buscando generar un panorama claro para que la empresa pueda encaminar sus planes de acción correctamente y así reducir la frecuencia, la severidad y la afectación a los trabajadores que laboran en ella.

### **1.1. Pregunta de Investigación**

¿Cuáles fueron las principales causas de la accidentalidad laboral en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S entre los años 2019 y 2022?

## 2. Justificación

El área de seguridad y salud en el trabajo es un área de vital importancia en las empresas debido a que se encarga principalmente de promover condiciones seguras de trabajo e incentivar a los colaboradores que desarrollen sus actividades colocando como principio el autocuidado y así prevenir la ocurrencia de accidentes de trabajo y la aparición de enfermedades laborales, pero en el camino de la prevención en muchas ocasiones las empresas caen en la carencia de análisis y de seguimiento y esto hace que se presenten altos índices de accidentalidad y que no se tomen acciones contundentes para la atención y corrección de las causas que dieron lugar y para la prevención y reducción de estos eventos que perjudican económicamente a la empresa y la salud de los colaboradores.

Es importante que desde el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo, los planes de trabajo sean encaminados a tener cero accidentes laborales al desarrollar las tareas que requieren las actividades económicas de la empresa, para esto es importante diseñar implementar y hacerle seguimiento al sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo con el fin de llevar el ciclo: Planear, hacer, verificar y actuar (P.H.V.A), y hacerle seguimiento de manera periódica para saber si el sistema está respondiendo a las necesidades de la empresa o si hay alguna desviación en los controles propuestos y esta desviación haga que los indicadores de accidentalidad estén a la alza.

De acuerdo a lo anterior cuando pasa un accidente en la empresa, esta debe encaminar todas las acciones posibles para identificar la causa, involucrando a todos los procesos, haciendo que cada uno realice una rendición de cuentas del máximo esfuerzo que hicieron para evitar este accidente, es importante que la empresa para coordinar el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo tenga definido en el proceso de selección que el perfil del profesional se adapte a las condiciones de la empresa, del sector económico y, la población que se va a trabajar, ya que la persona que va a liderar este sistema es una de las principales

responsables de encaminar estrategias para proteger la integridad de los trabajadores y la economía de la empresa, en cuanto a lesiones en las personas se refiere después de una buena selección de este líder se debe contar con un equipo interdisciplinario que serán quienes apoyen al sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo y que además tienen la responsabilidad de implementar este.

En el desarrollo de esta investigación se mostrará cómo la identificación de las variables nombradas anteriormente influye en la gestión de seguridad y salud en el trabajo. La comprensión de las causas de la accidentalidad permite a las organizaciones implementar medidas preventivas específicas para mitigar los riesgos identificados, lo que contribuye a la prevención de accidentes futuros y a la mejora de la seguridad laboral. Además, al abordar las causas raíz de los accidentes, se puede reducir significativamente la probabilidad de pérdida de capacidad laboral en los trabajadores y los costos económicos asociados para la empresa. Estos ejercicios no solo son importantes para proteger la salud y seguridad de los empleados, sino que también pueden generar beneficios adicionales, como la reducción de costos, el cumplimiento normativo y la mejora del clima laboral. Asimismo, las buenas prácticas derivadas de la identificación y tratamiento de las causas de la accidentalidad pueden servir como ejemplo para otras organizaciones, facilitando la formulación de planes de acción efectivos y la preservación de la integridad de los colaboradores en diversos entornos laborales.



### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo General**

Analizar las causas de la accidentalidad laboral en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. 2019 a 2022.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Caracterizar la población trabajadora que sufrió accidentes en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S.
- Identificar las causas de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & contratos S.A.S
- Caracterizar el comportamiento de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & contratos S.A.S.
- Proponer una estrategia para la reducción de la accidentalidad en empresa Ingeniería & contratos S.A.S.

## 4. Marco Referencial

### 4.1 Estado del Arte

- En el año 2016, se realizó una investigación sobre las causas de la accidentalidad laboral en una empresa de Ingeniería Eléctrica en construcciones, la investigación se realizó en Colombia, la metodología utilizada fue un estudio descriptivo, los principales hallazgos fueron obtener las características más comunes de los accidentes en los cuales se encontraron los principales agentes, partes del cuerpo más afectadas, lesiones más comunes, entre otros. (Avendaño Arroyave, 2016)
- La investigación sobre análisis de accidentalidad en la empresa “Construcciones y Estructuras Parra S.A.S” del año 2019 al año 2022, utilizó una metodología con enfoque mixto, en el que pueden practicar un análisis con énfasis cuantitativo y cualitativo, los principales hallazgos fueron, como principal resultado en la investigación pudieron obtener la clasificación de las causas inmediatas de los accidentes de trabajo ocurridos en el periodo de 2019 a 2022 y con esto definiendo cual es la causa principal de los accidentes para dicha empresa. (Gacha, W., Moreno, K. & Pineda, A., 2023).
- En el año 2011, se realizó una investigación sobre la caracterización de los accidentes de trabajo presentados durante la construcción de una planta de cemento en Cartagena en el periodo (2007 – 2010), la investigación se realizó en Cartagena de Indias, Colombia; la metodología utilizada fue un estudio descriptivo, los principales hallazgos fueron la identificación de las edades en las que se presentó el mayor índice de accidentabilidad, las partes del cuerpo mayormente afectadas y la clase de actividad desempeñada en el momento del accidente. (Gómez Lozano, A., Pestana Almario, V., & Posso Lora, A. T., 2011).

- En el año 2020, se realizó una investigación la caracterización de la accidentalidad laboral de la empresa de construcción y mantenimiento de vías Consorcio Vial Urbano en el Municipio de Chía reportadas en el año 2018 y 2019, la investigación se realizó en Bogotá D.C., la metodología utilizada fue cuantitativo y descriptivo, los principales hallazgos fueron hallar la edad de mayor productividad, la jornada en la que mayormente se presentan los accidentes y el perfil de la mayoría de las víctimas de accidentes graves y mortales. (Calderón, J., Pinilla, A., Tovar, S. & Zapata, M., 2020).
- La publicación sobre el análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción, derivada de un proyecto de investigación y realizada en Neiva, Colombia; con enfoque cuantitativo– descriptivo, los principales hallazgos fueron hallar el género mayormente afectado, el rango de edad, partes del cuerpo mayormente afectadas, entre otros. (Gonzales A., Bonilla J., Quintero M., Reyes C. & Chavarro A., 2016).
- En el año 2021, se realizó una investigación sobre estudio de la accidentalidad laboral en el sector de la construcción, entre el año 2018 al 2020 en la ciudad de Medellín, la investigación se realizó en Medellín, Colombia; se basó en un estudio de investigación descriptivo y documental, con un análisis cualitativo y cuantitativo; los principales hallazgos fueron hallar una disminución del 30% de los accidentes o lesiones en áreas de obras entre los años 2018 a 2020. (Durango Galeano, D. & Montoya Grisales, D. M., 2021).
- Como lo explican investigadores australianos Nadhim, E.A (2016) en su investigación Los factores de riesgos más comunes que se pueden observar en el sector de la construcción y que generan la mayor accidentalidad se dan por: “Las características individuales, las condiciones del lugar y las condiciones del clima

presentes en la zona de trabajo” (Nadhim. 2016), además con el 25% de algunos estudios realizados permiten concluir que los andamios y escaleras son los elementos que más accidentes con muertes le suman al sector construcción.

- Según la OSHA expresa que aproximadamente 6.5 millones de personas son empleados de 252,000 obras de construcción. Además, indican que la tasa de accidentes mortales para este sector que estamos abordando es más alta en comparación de las otras industrias. Cerca de 3,929 muertes de trabajadores del sector privado estaban en construcción. (Ginarte 2014)

#### **4.2 Marco Legal**

La normatividad suministra las bases o apoyo sobre el cual se fundamenta la investigación, a partir de dicha legislación se establecen variables que permiten determinar el alcance y las referencias, que orienten a la definición de la metodología apropiada, además de conocer los diferentes requisitos normativos, el siguiente marco legal define las disposiciones aplicables en materia de prevención y de investigación de accidentes en Colombia:

- En el año 2019, el ministerio de trabajo emitió la norma que las empresas deben cumplir, en cuanto a las disposiciones mínimas respecto a los estándares, para cumplir con el Sistema de Gestión, esto, según el tamaño de la empresa en cuanto a número de trabajadores y su nivel de riesgo, dependiendo de su actividad (Resolución 0312, 2019)
- En el año 2015, el ministerio de trabajo emitió el decreto único reglamentario en el cual se copila la normatividad vigente del sector trabajo, el cual es de obligatorio cumplimiento para todas las organizaciones; en suma, este entabla

beneficios como la identificación de oportunidades de mejoras, comprobar la existencia de controles operativos efectivos, entre otros. (Decreto 1072, 2015)

- El ministerio del trabajo emitió la resolución 4272 en el año 2021; la cual establece los requisitos mínimos de seguridad para el desarrollo de trabajo en alturas; dando claridad sobre cuales son las obligaciones y responsabilidades de los empleadores, trabajadores, ARL y de los proveedores del servicio de capacitación y entrenamiento en trabajo en alturas.
- En el año 2007, el ministerio de la protección social emitió la resolución numero 1401, en la cual se establecen las obligaciones y requisitos mínimos para realizar la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, con el fin de identificar las causas y situaciones que generaron los mismos.

### **4.3 Marco Teórico**

La teoría de la Casualidad Pura de Heinrich, también conocida como la teoría de los accidentes fortuitos, es una perspectiva que sostiene que los accidentes laborales son eventos impredecibles e inevitables, sin una causa clara y directa. Según esta teoría, los accidentes ocurren como resultado de una serie de factores que se combinan de manera fortuita en un momento dado, sin que ninguno de ellos sea suficiente por sí solo para desencadenar un accidente.

Esta teoría ha sido objeto de críticas por parte de numerosos expertos en seguridad laboral, quienes argumentan que los accidentes laborales pueden prevenirse mediante la identificación y el control de los factores de riesgo asociados. Según esta perspectiva, los accidentes no son simplemente eventos aleatorios, sino que están relacionados con condiciones laborales inseguras, prácticas inapropiadas o fallos en los sistemas de seguridad.

Para abordar la validez de la teoría de la Casualidad Pura, es necesario llevar a cabo un análisis detallado de los datos disponibles, centrándose en varios aspectos clave. En primer lugar, se examinará la frecuencia y la gravedad de los accidentes laborales en diferentes contextos y entornos laborales. Esto permitirá identificar patrones y tendencias en la ocurrencia de accidentes, así como evaluar si estos eventos son realmente aleatorios o están influenciados por factores específicos.

Además, se analizarán los factores de riesgo asociados a los accidentes laborales, como condiciones ambientales, prácticas laborales, equipos de trabajo y capacitación del personal. Al identificar y evaluar estos factores, será posible determinar si existen tendencias consistentes en los tipos de riesgos que contribuyen a la ocurrencia de accidentes.

Los resultados de este análisis proporcionarán información crucial para evaluar la validez de la teoría de la Casualidad Pura. Si se encuentra que la mayoría de los accidentes laborales están asociados con factores específicos que pueden ser identificados y controlados, esto cuestionaría la premisa central de la teoría y respaldaría la idea de que los accidentes son evitables mediante medidas preventivas adecuadas. Por otro lado, si los datos sugieren que los accidentes son verdaderamente aleatorios y no están vinculados a factores previsibles, esto podría respaldar la perspectiva de la Casualidad Pura, aunque esta conclusión requeriría un análisis cuidadoso y una interpretación crítica de los resultados.

## 5. Metodología

Para el desarrollo de esta investigación, se requirió la revisión exhaustiva de los documentos, incluyendo los formatos únicos de reportes de accidente de trabajo y la caracterización de la accidentalidad correspondiente a los años 2019, 2020, 2021 y 2022. Además, se realizaron investigaciones detalladas sobre los accidentes de trabajo ocurridos durante este período de tiempo. Estas acciones permitieron llevar a cabo un análisis cuantitativo del comportamiento de la accidentalidad, así como evaluar la asertividad en la identificación de la causa raíz y la eficacia de las acciones implementadas por la empresa en respuesta a dichos accidentes.

Según Hernández Sampieri (2018), el enfoque cuantitativo se caracteriza por su énfasis en la recolección y análisis de datos numéricos, lo que permite la objetividad y la generalización de los resultados. Este enfoque es especialmente útil para examinar relaciones causales y patrones en fenómenos sociales y científicos.

Asimismo, se examinaron los planes de acción relacionados con la prevención y gestión de la accidentalidad, lo que proporcionó una visión integral del comportamiento y las medidas adoptadas en este ámbito. En resumen, el enfoque de este estudio fue eminentemente descriptivo, buscando comprender y documentar en detalle la dinámica de los accidentes laborales y las respuestas institucionales a los mismos.

La población objeto será el número total de los trabajadores que estuvieron activos durante los años 2019, 2020, 2021 y 2022 en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. y también se tendrán en cuenta los proyectos en los que la empresa estuvo consorciada con otra, pero el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo fue administrado por Ingeniería & Contratos S.A.S.

La muestra por trabajar corresponderá a los trabajadores que sufrieron accidentes en dicho período, los cuales fueron 195 en total.

En el proceso de investigación, tratando de dar respuesta a los objetivos 2 y 3 se halló que la mejor manera de encontrar asociación era a través del modelo estadístico en el software SPSS, en este principalmente utilizando la prueba Chi cuadrado; a través del análisis de asociación de diferentes variables con respecto a la gravedad de la ocurrencia de los accidentes. Para ellos, se requirió recodificar algunas variables, entre ellas, se trajo la variable ausentismo como: No grave, aquellos entre 0 y 1 de ausentismo; y grave mayor de 2 días. Con base en lo anterior, se determinó asociación con aquellas variables, para las cuales el valor p, fue  $\leq 0,05$ .



## 6. Resultados

### 6.1 Características Sociodemográficas de la Población Trabajadora Accidentada

Se analizaron diferentes variables para conocer el contexto de los trabajadores accidentados, entre ella, se encontrando lo siguiente:

**Tabla 1**

*Cargo de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S, según la antigüedad, 2019 - 2022*

CARGO	MENOS DE UN AÑO	ENTRE UN AÑO Y TRES AÑOS	MAS DE TRES AÑOS	TOTAL
ALMACEN	4			4
AUX SOCIAL	1			1
AYUDANTE	59	45	15	119
CONDUCTOR	2	3	4	9
CORTADOR	2			2
ELECTRICO	1		2	3
ENCARGADO			1	1
ING MECANICO	1			1
MECANICO	1	2	1	4
OFICIAL	11	9	13	33
OPERADOR	3	3		6
PINTOR	1			1
PRACTICANTE	2			2
SOLDADOR	1	4	1	6
TOPOGRAFO	2		1	3
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>66</b>	<b>38</b>	<b>195</b>

Nota: Elaboración propia.

Se puede decir que los trabajadores que más se accidenta son los que tienen menos de un año de antigüedad o experiencia en el cargo, a su vez que el cargo de ayudante es el más propenso a accidentarse dentro de la empresa; estos resultados concuerdan con los resultados descritos por Gomez Lozano et al. (2011) En el cual indica que el cargo de las personas que más se accidentaron de acuerdo con el estudio que realizo fueron los ayudantes, debido a la

poca experiencia y capacitación. En este mismo estudio relaciona que el 48.8% de la población accidentada tenía una experiencia menor a un año.

**Tabla 2**

*Lugar de residencia de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S, según su antigüedad, 2019 – 2022.*

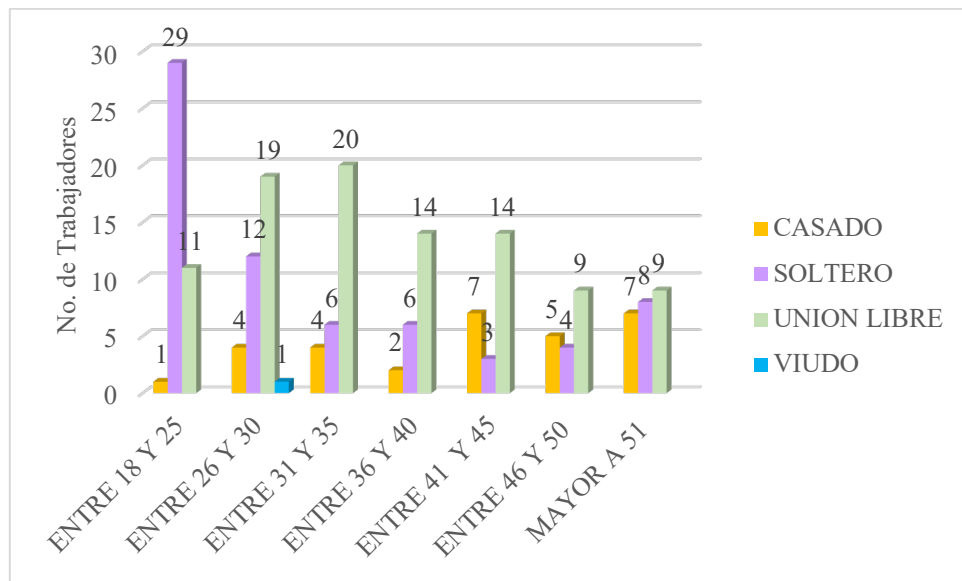
CIUDAD	ANTIGÜEDAD			TOTAL
	MENOS DE UN AÑO	ENTRE UN AÑO Y TRES AÑOS	MAS DE TRES AÑOS	
BARRAQUILLA	2			2
BELLO	10	7	5	22
BOGOTA	6	5	1	12
COPACABANA	4	2	3	9
ENVIGADO	1	1		2
ITAGUI	2	4	2	8
LA ESTRELLA	4	4		8
MEDELLIN	47	42	27	116
RETIRO	2	1		3
RIONEGRO	12			12
SABANETA	1			1
<b>TOTAL</b>	<b>91</b>	<b>66</b>	<b>38</b>	<b>195</b>

Nota. Elaboración propia

En la empresa objeto del análisis y para la actividad económica que desarrolla los trabajadores que más se accidentan son los de las obras del municipio de Medellín en donde se encuentra ubicada la mayoría de las obras; y de estos trabajadores la mayoría cuenta con menos de un año de antigüedad en el cargo.

**Figura 1**

*Estado civil de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos, de acuerdo a su edad, 2019 – 2022.*



Nota: Elaboración propia.

Se identifica que el mayor índice de accidentalidad está enfocado en los trabajadores que tienen una edad entre los 18 y 25 años, de los cuales su estado civil es soltero; de acuerdo con diferentes estudios en los cuales se apoya que población más joven es aquella más propensa a sufrir accidentes en el trabajo, ejemplo de los estudios:

- Como menciona Gomez Lozano et al. (2011):

Al hacer la comparación de las tablas se evidenció que el rango de edad donde se presentó el mayor número de accidentes fue dentro de los 18 y 25 años, debido a la poca experiencia y capacitación, para este tipo de trabajo, en el sector de la construcción, la mayoría de estos trabajadores tenían el cargo de ayudante. (p. 38)

- Citando a Calderón Piñeres et al. (2020):

En consecuencia de lo anterior, se ha identificado en este estudio que existe una debilidad en la población que se desempeña como auxiliar de obra, quienes son aún

más propensos a padecer accidentes si se encuentran en un rango de edad entre 18 y 28 años dado el análisis de causas básicas que fue llevado a cabo, en donde el 50% de los accidentes muestran que existen aspectos organizacionales que se deben suplir para que la falta de experiencia y entrenamiento deficiente dejen de ser causal directo de lesiones personales en la población trabajadora de esta empresa, de este modo, se hace imperante que estas personas aprendan a reconocer los aspectos mínimos relacionado a los factores de riesgo que se ven expuestos. No obstante, se debe dejar en claro que esta no es una apreciación que se haga a la ligera, previamente otros trabajos de grado como es el presentado por Ariza, Calderón, Cárdenas, Linares y Roza dentro de las discusiones y las conclusiones encontradas se asemeja a lo expuesto anteriormente, en este se detectó que existen falencias en el desarrollo de habilidades para la detección de peligros y el autocuidado en empleados de edades tempranas que van desde los 18 a los 27 años. (p. 78)

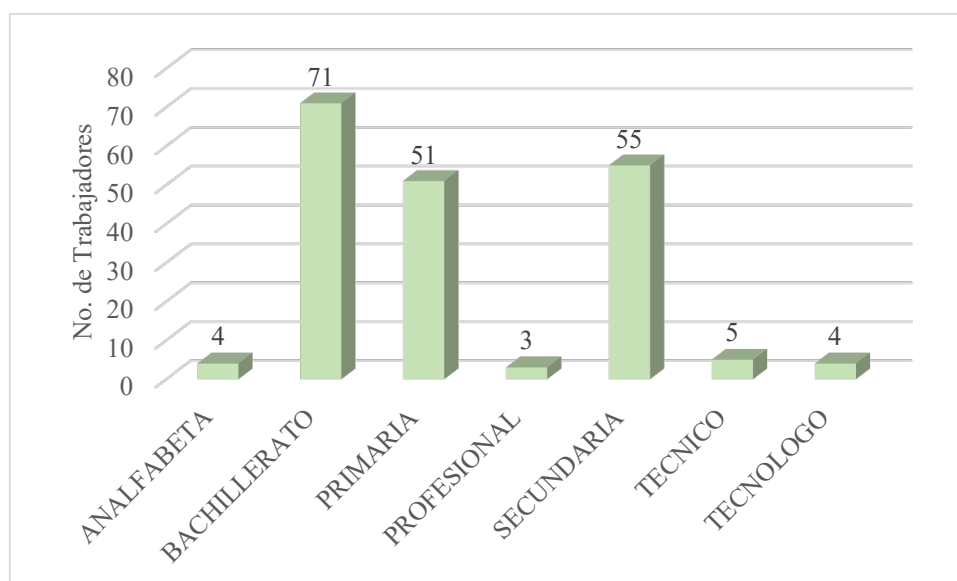
➤ Y por último A. Gonzales et al. (2016) en su estudio nos menciona:

El rango de edades donde más se presentan los casos de accidentes laborales está comprendido entre los 18 a 35 años representando el 65% de la población (Figura 1), estos datos identifican que los casos de accidentalidad se presentan con mayor frecuencia en la población joven. (p. 7)

En los estudios mencionados se hace referencia únicamente a la edad de la población de trabajadores accidentados, sin embargo, de la característica del estado civil no se encontró relación o coincidencia con los estudios analizados.

**Figura 2**

*Escolaridad de los trabajadores de la empresa Ingeniería & Contratos, de acuerdo con su género, 2019 – 2022*



Nota: Elaboración propia.

De la población objeto solo hay dos mujeres, de las cuales una era profesional y la otra era tecnóloga; por lo tanto, la mayoría de los trabajadores accidentados objeto de estudio, son del género masculino y son bachilleres; desde el punto de vista de Calderón Piñeres et al. (2020):

La conclusión que se desprende del análisis realizado es que a menor nivel de escolaridad mayor va a ser la probabilidad de descuido o desconocimiento a los que esa población puede estar expuesta y esto también influye en las medidas de protección que se puedan tomar ante estas amenazas, a un menor nivel de escolaridad menor conocimiento se tendrá acerca de las medidas de protección disponibles. (p. 72)

En este mismo estudio se habla de un perfil de los trabajadores que mayor accidentalidad sufrieron en el cual resaltan que son de género masculino, apoyando los resultados que se han encontrado.

## 6.2 Causas de la Accidentalidad en la Empresa Ingeniería & Contratos S.A.S.

Se toma para identificar las causas aquellas variables con asociación de acuerdo al valor P de referencia:

**Tabla 3**

*Asociación del agente con los accidentes laborales.*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
AGENTE	AMBIENTE DE TRABAJO	4	39	43
	ANIMALES	2	3	5
	HERRAMIENTAS-MAQUINARIA	7	84	91
	MATERIALES O SUSTANCIAS; MAQUINAS Y/O EQUIPOS	12	44	56
TOTAL		25	170	195

### Pruebas de chi-cuadrado

	VALOR	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	9.635 <sup>a</sup>	3	.022
Razón de verosimilitud	8.460	3	.037
N de casos válidos	195		

Nota: Elaboración propia.

Por medio del desarrollo de un análisis de los resultados de la tabla del chi cuadrado en el que se encuentra que el valor resultado de la operación es 0.022, valor el cual se compara con el valor P de referencia, comprobando que el valor del resultado de la tabla es <0.05; de esta operación realizada se puede concluir que la variable del agente si es una causa de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. el agente si tiene que ver con la gravedad del accidente, la gravedad dada por la cantidad de días de incapacidad de los trabajadores.

**Tabla 4***Asociación entre la naturaleza y los accidentes laborales*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
NATURALEZA	AFECTACION EN LA CEJA	0	2	2
	COMPLICACION AUDITIVA	1	0	1
	COMPLICACION EN EL OJO	0	3	3
	CONJUNTIVITIS	1	4	5
	CORTADURA CON HERRAMIENTA FILOSA	0	1	1
	CUERPO EXTRAÑO	1	4	5
	DESGARRO MUSCULAR	0	2	2
	DOLOR EN ARTICULACION	0	1	1
	FRACTURA	1	15	16
	GOLPE- CONTRACTURA- CONTUSION	6	71	77
	HERIDA	2	17	19
	INTOXICACION	0	1	1
	IRRITACION	1	1	2
	LUMBAGO- CERVICALGIA	3	24	27
	MORDEDURA- PICADURA	2	1	3
	N/A	0	2	2
	PICADURA	0	2	2
	QUEMADURA	3	3	6
	TENSION MUSCULAR	0	1	1
	TORCEDURA- ESGUINCE	2	11	13

	TRAUMA RENAL DERECHO	0	1	1
	TRAUMATISMO SUPERFICIAL	2	3	5
TOTAL		25	170	195

#### Pruebas de chi-cuadrado

	VALOR	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	33.192 <sup>a</sup>	21	.044
Razón de verosimilitud	25.295	21	.235
N de casos válidos	195		

Nota: Elaboración propia.

En esta realizando la operación de resta del valor encontrado en la asociación el cual es 0,044 con el valor P de referencia que es 0,05 da como resultado 0,006 identificando con esto que otra de las causas de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. es la variable naturaleza del accidente; pudiendo deducir que dependiendo de lo que haya sufrido el trabajador en el accidente y esos días de incapacidad que se le asignan que se representa en la gravedad del accidente tienen que ver con la causa de la accidentalidad en la empresa.

**Tabla 5**

*Tipo de accidente*

TIPO_ACCI		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
	ATRAPAMIENTO	1	13	14
	CAIDA DE MAQUINAS Y EQUIPOS	0	2	2
	CAIDA DE OBJETOS	3	12	15



	CAIDA DE PERSONAS	3	22	25
	CAIDAS A MISMO NIVEL	0	1	1
	CONTACTO CON ANIMALES	2	1	3
	CONTACTO CON HERRAMIENTA CORTOPUNZANTE	0	2	2
	DESCONFINAMIENTO DE TERRENO	0	1	1
	EXPOSICION O CONTACTO CON SUSTANCIAS	2	7	9
	EXPOSICION O CONTACTO CON TEMPERATURA EXTREMA	1	0	1
	GOLPE O CONTUSION	6	58	64
	LOCATIVO MATERIAL EXTRAÑO EN EL OJO	1	0	1
	MORDEDURA DE ANIMAL	1	1	2
	MORDEDURA DE ANIMAL	0	1	1
	N/A	1	6	7
	OTROS	1	1	2
	PROYECCION DE PARTICULAS	1	9	10
	SOBREESFUERZO	2	33	35
TOTAL		25	170	195

#### Pruebas de chi-cuadrado

	VALOR	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	31.527 <sup>a</sup>	17	.017

Razón de verosimilitud	22.492	17	.167
N de casos válidos	195		

Nota: Elaboración propia.

La variable tipo de accidente es aquella que más asociación se identificó que tiene, convirtiéndose en la principal causa de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. también, es de resaltar que de acuerdo al tipo de accidente se puede resaltar que la gravedad va a variar de acuerdo a los días de incapacidad que se asigna a cada uno es estos. Se analizó de los resultados de la tabla del chi cuadrado en el que se encuentra que el valor resultado de la operación es 0.017, valor el cual se compara con el valor P de referencia, comprobando que el valor del resultado de la tabla es  $<0.05$ .

### 6.3 Comportamiento de la Accidentalidad en la Empresa Ingeniería & Contratos S.A.S.

Analizando las tablas de frecuencia arrojadas en el modelo estadístico SPSS, de las cuales no tuvieron asociación se marca el comportamiento de la accidentalidad en la empresa.

**Tabla 6**

*Días de ocurrencia de los accidentes laborales*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
DIA SEMANA	DOMINGO	1	2	3
	JUEVES	3	39	42
	LUNES	2	26	28
	MARTES	7	29	36
	MIERCOLES	8	34	42
	SABADO	2	11	13
	VIERNES	2	29	31
TOTAL		25	170	195

Nota: Elaboración propia.

Realizando un análisis sobre los días de la semana en los que se presentaron los accidentes, se halla que la mayoría de los accidentes graves se presentan los jueves con 39 de 170 accidentes graves y la mayoría de los accidentes no graves se presentan los miércoles con 8 de 28 accidentes no graves. Resultado que es atípico, ya que teniendo en cuenta diferentes investigaciones los accidentes se presentan usualmente los lunes, ya que los trabajadores llegan del fin de semana; o los viernes o sábados por el cansancio de la semana que se acumula en los trabajadores.

**Tabla 7**

*Estado civil de los trabajadores accidentados*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
ESTADO CIVIL	CON UNION	16	110	126
	SIN UNION	9	60	69
TOTAL		25	170	195

Nota: Elaboración propia.

Tratando de identificar si el estado civil era la causa de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S., definitivamente se corroboro que no, de acuerdo con los resultados obtenidos en la estadística del chi cuadrado; sin embargo, este resultado en la tabla cruzada nos da un resultado que nos permite identificar una de las variables del comportamiento de la accidentalidad en la empresa. Se encontró que la mayoría de los accidentes tanto graves como no graves les ocurren a los trabajadores con unión quienes en la recodificación generada son los casados y con unión libre.

**Tabla 8**

*Escolaridad de los trabajadores accidentados*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	

ESCOLARIDAD	FORMACIÓN SUPERIOR	3	11	14
	MENOR ESCOLARIDAD	22	159	181
TOTAL		25	170	195

Nota: Elaboración propia.

A pesar de que en la asociación realizada a la variable de escolaridad se ratificó que está no es una causa en la accidentalidad generada en la empresa, esta variable si puede ser tomado para caracterizar el comportamiento de la accidentalidad; en la tabla de frecuencia que nos arroja el modelo SPSS, se encontró que la mayoría de los accidentes tanto graves como no graves se da en la población de trabajadores con menor escolaridad, quienes en la recodificación generada son los que solo tienen la primaria y los analfabetas.

**Tabla 9**

*Antigüedad laboral de los trabajadores accidentados*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
ANTIGÜEDAD	DOS O MENOS AÑOS	20	131	151
	MÁS DE DOS AÑOS	5	39	44
TOTAL		25	170	195

Nota: Elaboración propia.

En la variable de la antigüedad se tenía esperada una asociación en ser una causa de la accidentalidad en la empresa, pero con los datos analizados de la empresa no se mostró asociación, no obstante, como se mencionó anteriormente puede ser tomado para caracterizar el comportamiento de la accidentalidad; se encontró que la mayoría de los accidentes tanto graves como no graves se da en la población de trabajadores con dos o menos años de antigüedad, este es un dato importante para identificar el comportamiento de la accidentalidad en la empresa y así generar acciones de mejora y prevención.

**Tabla 10***Parte del cuerpo afectada con el accidente laboral*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
PARTE DEL CUERPO	CABEZA Y CUELLO	6	27	33
	PARTE BAJA	8	64	72
	PARTE MEDIA	11	77	88
	SIN DATO	0	2	2
TOTAL		25	170	195

Nota: Elaboración propia.

Continuando con el análisis se identifica que la parte del cuerpo no es una de las causas de la accidentalidad en la empresa, a pesar de ellos, si es una variable que ayuda a identificar el comportamiento de la accidentalidad, de acuerdo a la tabla de frecuencia de esta variable se identifica que la parte del cuerpo mayormente afectada por los accidentes graves y no graves es la parte media.

**Tabla 11***Factores de riesgo presentes durante los accidentes laborales*

		DIAS INCAP		TOTAL
		NO GRAVE	GRAVE	
FR_	ACCIDENTE DE TRANSITO	0	2	2
	BIOLOGICO	2	2	4
	BIOMECANICO	1	26	27
	DE SEGURIDAD	1	3	4
	FENOMENOS NATURALES	0	3	3
	LOCATIVO	3	41	44
	MECANICO	16	81	97
	PUBLICO	0	2	2
	QUIMICO	2	8	10
	TRABAJO EN ALTURAS	0	2	2

TOTAL	25	170	195
-------	----	-----	-----

Nota: Elaboración propia.

Realizando un análisis de la variable factor de riesgo y examinar si esta es una de las causas de la accidentalidad se encuentra que no tiene asociación, por lo que esta variable se toma para caracterizar el comportamiento de la accidentalidad; se identifica que el factor de riesgo que mayor cantidad de accidentes ha presentado es el mecánico, esto tanto en accidentes graves como no graves.

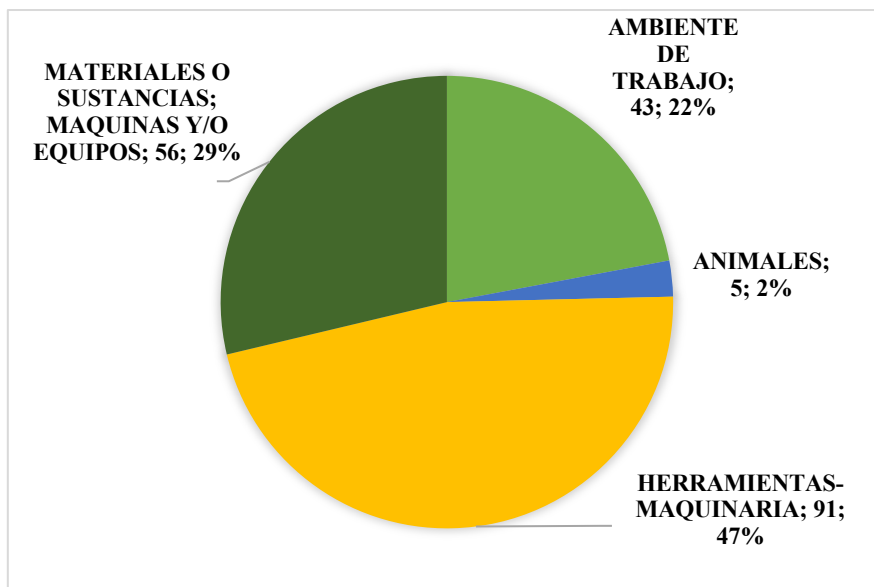
#### **6.4 Análisis de las Causas de la Accidentalidad**

Es preciso tener presente, que en la empresa Ingeniería & Contratos se identifica que la accidentalidad de acuerdo a los análisis realizados se comporta de una manera infrecuente; este comportamiento se resalta en una gran parte de las variables analizadas, desde los días de la semana en los cuales los trabajadores sufrieron accidentes, hasta la parte del cuerpo afectada por los accidentes presentados, este comportamiento varía de acuerdo a la recodificación que se le dio a algunas de las variable en el proceso de buscar resultados para los objetivos; en los estudios que se han examinado en el transcurso del proceso del proyecto se ha identificado este hallazgo.

Como se observó en los hallazgos encontrados para el objetivo dos, en el que se identifican las causas de la accidentalidad en la empresa de los cuales las variables que tuvieron asociación con el análisis fueron: agente, naturaleza y tipo de accidente. Otro punto que muestran los resultados es que hay variables que sobresalen y en esta hay características que son causas predominantes de la generación de accidentes, las cuales se identifican en las variables: agente, estado civil, escolaridad, entre otros.

**Figura 3**

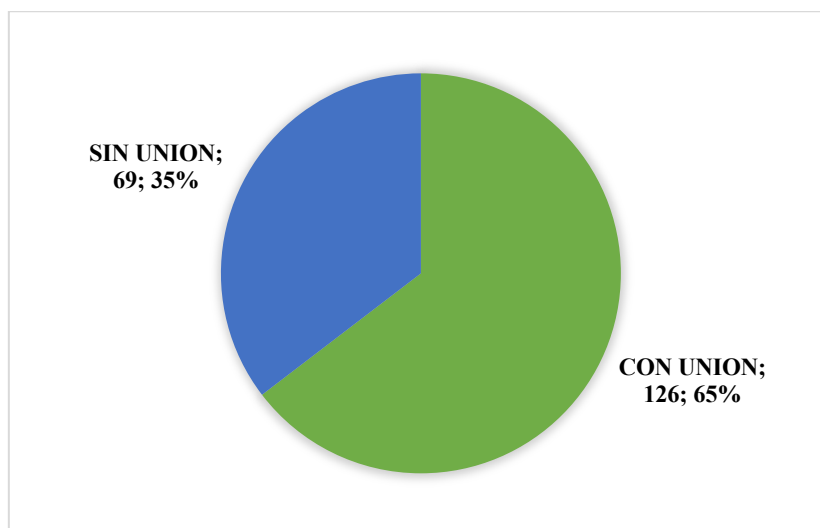
*Distribución porcentual del tipo de agente presente en los accidentes laborales*



Nota: Elaboración propia.

**Figura 4**

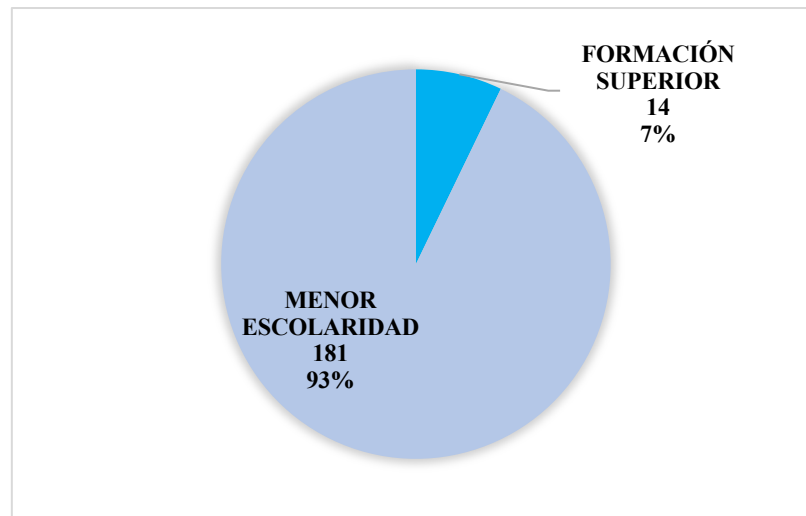
*Distribución porcentual del estado civil de los trabajadores accidentados*



Nota: Elaboración propia.

**Figura 5**

*Distribución porcentual según nivel formativo de los trabajadores accidentados*



Nota: Elaboración propia.

En los gráficos presentados, se resalta que estas variables son aquellas que sobresalen ya que de manera específica se identifica que cada una tiene una característica en específico la cual abarca un 45% en delante de la cantidad de accidentes totales, en este caso sin generar discriminación entre si son graves o no graves, de acuerdo a la recodificación realizada por la cantidad de días de incapacidad o ausentismo de los trabajadores. En el agente la característica que abarca un 47% es herramientas y maquinarias, estado civil con 65% en aquellos trabajadores con unión, escolaridad con 93% en los trabajadores con menor escolaridad; entre otras variables.

Analizar las causas de la accidentalidad en la empresa Ingeniería & Contratos S.A.S. es un punto de partida primordial, permitiendo que de esta manera se puedan generar las estrategias acordes a la situación real de la empresa, pues de otra forma las estrategias para minimizar riesgos que se implementan no van tan profundo como con el estudio que se lleva a cabo en este documento en el cual se generan estrategias que puedan establecer medidas



correctivas por medio del análisis de las condiciones de trabajo y riesgos a los cuales están expuestos los trabajadores.

### **6.5 Estrategia para la Reducción de la Accidentalidad en Empresa Ingeniería & contratos S.A.S.**

Se propone exponer estrategias las cuales se enfocarán principalmente en los hallazgos presentados como resultados del objetivo 2, las causas de la accidentalidad en la empresa, aquellas variables que dieron asociación con el análisis realizado, las cuales son: agente, naturaleza y tipo de accidentes.

En la variable agente se identificó una asociación por el 56% de acuerdo a los resultados arrojados por el modelo estadístico, se identifica que de estos el agente con mayor causa de accidentalidad es herramientas - maquinaria ya que representa de los accidentes graves generados un 49.5% de los no graves un 28% y un 47% de los accidentes totales presentados en la empresa.

Con respecto a la variable naturaleza se identificó una asociación del 12% con respecto al valor P de referencia del modelo estadístico, en esta se identificó que la característica causal principal de accidentes en la empresa es golpe – contractura – contusión; del cual representa un 42% de los accidentes graves, un 24% de los no graves y en un 36.5% de los accidentes totales.

La variable con mayor asociación es tipo de accidente, esta abarca 66%; su característica principal es golpe o contusión, en los accidentes graves 34.5%, en los no graves 24% y del total de accidentes un 33%.

Con estos datos la empresa debe identificar los accidentes en cada uno de estos puntos y generar planes de acción de acuerdo a la accidentalidad que se ha presentado.

## 7. Conclusiones

De acuerdo a lo identificado en el proceso del análisis para obtener las características sociodemográficas de los trabajadores, se concluye que se presentan características que son recurrentes en las organizaciones del sector construcción, por ello las empresas deben centrarse en formar, capacitar y hacer seguimiento a sus trabajadores, para prevenir la ocurrencia de accidentes laborales.

Las variables que se han identificado con los datos de la empresa entre los años 2019 a 2022 como causas de la accidentalidad en la empresa, son variables las cuales son atípicas, aquellas que en el proceso no se esperaba que fueran las que tuvieran asociación, pues como se menciona no son variables comunes, teniendo en cuenta la recodificación generada; sin embargo, es de resaltar que estas variables después de analizadas presentan una gran importancia para la identificación de las causas de la accidentalidad.

En definitiva, las variables analizadas marcan una trazabilidad en el comportamiento de la accidentalidad en la empresa, pues tiene resultados atípicos, pero, son acordes a los datos directos de la empresa; permitiendo que se desarrolle un análisis real del comportamiento de la accidentalidad; desarrollando una línea que la empresa deberá recorrer para minimizar los accidentes.

Para finalizar se resalta que cada uno de los datos presentados es de vital importancia, para realizar profundamente la identificación de todas las causas que generan accidentes de trabajo en Ingeniería & Contratos S.A.S. con esta esta investigación que se realizó se entrega a la empresa una base clara, para implementar los mecanismos necesarios para la reducción de la accidentalidad, pues es esencial que se tenga un seguimiento de las causas y consecuencias de la accidentalidad el cual debe tener un constante análisis, para así continuar reduciendo el número de accidentes.

Las empresas deben primar en velar por la seguridad y salud de sus trabajadores pues sin ellos la empresa no podría surgir, ni generar actividad a ninguna de las áreas con las que cuenta una empresa para su funcionamiento.

## Referencias

- Avendaño Arroyave N. A. (2016). *Causas de la Accidentalidad Laboral en una Empresa de Ingeniería Eléctrica en Construcciones* [Trabajo de Grado, Universidad de Antioquia]. Repositorio Institucional Universidad de Antioquia. <https://hdl.handle.net/10495/5542>
- Calderón, J., Pinilla, A., Tovar, S. & Zapata, M. (2020). *Caracterización de la accidentalidad laboral de la empresa de construcción y mantenimiento de vías Consorcio Vial Urbano en el Municipio de Chía reportadas en el año 2018 y 2019*. [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia.]. Repositorio Institucional UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/10982>
- Durango Galeano, D. & Montoya Grisales, D. M. (2021). *Estudio de la accidentalidad laboral en el sector de la construcción, entre el año 2018 al 2020 en la ciudad de Medellín* [Trabajo de Grado, Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano] Sistema Nacional de Bibliotecas SISNAB. <http://hdl.handle.net/10823/2734>
- Gacha, W., Moreno, K. & Pineda, A. (2023). *Análisis de accidentalidad en la empresa “Construcciones y Estructuras Parra S.A.S” del año 2019 al año 2022*. [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá – Colombia]. Repositorio Institucional UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/18328>
- Gómez Lozano, A., Pestana Almario, V., & Posso Lora, A. T. (2011). *Caracterización de los accidentes de trabajo presentados durante la construcción de una planta de cemento en Cartagena en el periodo (2007-2010)*. [Trabajo de grado – Especialización, Universidad de Cartagena]. Repositorio Institucional

Universidad de Cartagena. <https://hdl.handle.net/11227/3113>

<http://dx.doi.org/10.57799/11227/985>

- Gonzales A., Bonilla J., Quintero M., Reyes C. & Chavarro A. (2016). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. Revista Ingeniería y Construcción RIC Vol 31 N°1 Pag 05 - 16, de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva. Colombia.  
[https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732016000100001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50732016000100001&script=sci_arttext)
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2018). Metodología de la investigación (6th ed.). McGraw-Hill Education.  
<https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Soto Pérez A. C. (2017). *Evolución del marco en prevención de riesgos laborales y su impacto en la siniestralidad en obras de construcción y de ingeniería civil*. [Tesis doctoral, Universidad CEU San Pablo]  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=157073>
- Trillo Cabello A. (2022). *Accidentalidad en obras de construcción. Análisis con enfoque en las fases de obra*. [Tesis doctoral, Universidad de Málaga]  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=310309>
- Ustated, G. A. (2019). Principales causas de accidentalidad del trabajo en alturas en empresas de construcción en Colombia. Ciencia e Ingeniería: Revista de investigación interdisciplinaria en biodiversidad y desarrollo sostenible, ciencia,

tecnología e innovación y procesos productivos industriales, ISSN 2389-9484,  
Vol. 7, Nº. 1, 2020. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8742505>

